

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**



① BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Off nl gungsschrift
⑩ DE 43 28 490 A 1

⑤ Int. Cl.⁸:
A 61 C 13/00
A 61 C 8/00
A 61 C 13/34
A 61 C 11/00
A 61 C 13/225
A 61 B 6/14

② Aktenzeichen: P 43 28 490.6
② Anmeldetag: 25. 8. 93
③ Offenlegungstag: 2. 3. 95

DE 43 28 490 A 1

⑦ Anmelder:
Friedmann, Leonid, 30916 Isernhagen, DE

⑦ Vertreter:
Leine, S., Dipl.-Ing.; König, N., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.,
Pat.-Anwälte, 30163 Hannover

⑦ Erfinder:
Antrag auf Nichtnennung

⑤ Verfahren und Vorrichtung zur Lagebestimmung und präoperativen Ausrichtung von enossalen Implantaten
im Kieferknochen und zum Setzen der Bohrungen für die Implantate

DE 43 28 490 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Lagebestimmung und präoperativen Ausrichtung von enossalen Implantaten im Kieferknochen und zum Setzen der Bohrungen für die Implantate.

Es ist bekannt, die Computer-Tomographie in der Implantologie zu verwenden, vgl. "The Influence of Residual Ridge Resorption Patterns on Implant Fixture Placement and Tooth Position" von Richard A. Mccall und Alan L. Rosenfeld in "The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry", Vol. 12, Nr. 1, 1992, Seiten 33 bis 51, um die Lage der Implantate zu bestimmen und einen präoperativen Behandlungsplan zu erstellen. Allerdings hängt die Genauigkeit und damit der Implantationserfolg letztendlich wesentlich von der Geschicklichkeit des Arztes ab, da der Fräser zum Setzen der Bohrungen frei mit der Hand geführt wird.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein Verfahren und eine Vorrichtung der eingangs genannten Art anzugeben, derart, daß unter Verwendung der Informationen aus Computer-Tomographie-Aufnahmen eine exakte Lagebestimmung und präoperative Ausrichtung der enossalen Implantate in Abhängigkeit von der angestrebten prothetischen Lösung und dem vorhandenen Knochenangebot des betreffenden Kieferabschnittes ermöglicht werden.

Diese Aufgabe wird durch die Ausbildung gemäß Kennzeichen der Ansprüche 1 und 15 gelöst.

Vorteilhafte und zweckmäßige Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Aufgabenlösung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Die Erfindung soll nachfolgend anhand der beigegeführten Abbildungen näher erläutert werden.

Es zeigt

Abb. 1 eine Vorrichtung zur präoperativen Ausrichtung von enossalen Implantaten und zum Setzen von Bohrungen für die Implantate mit einer Arbeitsplatte in der Grundstellung in einem Fräsgesetz,

Abb. 2 die Vorrichtung nach Abb. 1 mit geneigter Stellung der Arbeitsplatte,

Abb. 3 eine Ausschnittsvergrößerung der Vorrichtung nach Abb. 2,

Abb. 4 eine Draufsicht auf ein Modell mit einer Kunststoffschiene,

Abb. 5 eine Seitenansicht der Anordnung nach Abb. 4 mit in zwei Kunststoffzähnen der Schiene angeordneten, mit Kontrastmedium gefüllten, zur Okklusionsebene senkrecht angeordneten Bohrungen,

Abb. 6 eine Draufsicht ähnlich der Abb. 4 mit in der Schiene ausgebildeten geneigten zu den Bohrungen nach Abb. 5 angeordneten Bohrungen und

Abb. 7 die Schiene nach Abb. 6 mit einem Glasröhrchen, das in die geneigte Bohrung eines von okklusal gekürzten Kunststoffzahnes eingesetzt ist.

Eine in der Zeichnung dargestellte Vorrichtung 2 zur präoperativen Ausrichtung von enossalen Implantaten und zum Setzen der Bohrungen für die Implantate besteht aus einer Grundplatte 4, auf der zwei Säulen 6, 8 befestigt sind, an denen eine Arbeitsplatte 10 mittels Gelenken 12 schwenkbar angebracht ist. Im Bereich des den Gelenken gegenüberliegenden Randes der Arbeitsplatte 10 ist eine Bohrung 14 vorhanden, durch die eine Gewindestange 16 mit Kopf 18 hindurchgesteckt ist. Die Gewindestange 16 stützt sich auf der Grundplatte 4 ab. Unterhalb der Arbeitsplatte 10 ist die Gewindestange 16 mit einer Stellschraube 20 versehen, auf der die Arbeitsplatte 10 aufliegt. Durch Verdrehen der Stell-

schraube 20 kann die Arbeitsplatte 10 um die Achse der Gelenke 12 verschwenkt werden zum Einstellen der Neigung der Arbeitsplatte. Die Neigung ist mit einem Winkelmesser 22 genau einstellbar, welcher seitlich am Arbeitstisch angebracht ist.

Auf der Arbeitsplatte 10 ist ein Gummisockler 24 drehbar und feststellbar angeordnet, in dem Modelle 26 positionierbar und beispielsweise mittels Gips fixierbar sind.

Die Grundplatte 4 besteht aus Stahl oder enthält eine eingebettete Stahlplatte. Die Vorrichtung 2 ist zur Verwendung in einem handelsüblichen Fräs- und Bohrgerät vorgesehen, wie dies in der Zeichnung dargestellt ist. Das Fräsgerät ist vorzugsweise auf oder in der Bodenplatte mit einer Magnetplatte versehen, wodurch die Gefahr eines Verrutschens der Vorrichtung 2 weitestgehend vermieden ist.

Nachfolgend soll das Verfahren zur Lagebestimmung und präoperativen Ausrichtung von enossalen Implantaten im Kieferknochen und zum Setzen der Bohrungen für die Implantate in Abhängigkeit von der angestrebten prothetischen Lösung und dem vorhandenen Knochenangebot des betreffenden Kieferabschnittes insbesondere anhand der Abb. 4—7 näher beschrieben werden.

Es werden zunächst Situationsmodelle des Ober- und Unterkiefers genommen und in einem teiljustierbaren Artikulator mit Hilfe einer Bißnahme in der zentrischen Position zueinander in Relation gesetzt, wobei zuvor der Oberkiefer mit dem Gesichtsbogen schädelbezüglich im Artikulator ausgerichtet wird.

In dem zahnlosen, zur Implantation anstehenden Kieferabschnitt wird die Zahnreihe in Wachs so modelliert, daß sie den funktionellen, phonetischen und ästhetischen Anforderungen und Belangen entspricht. Im Bereich der Funktion werden Okklusionsebene, vertikale Dimension, Zahnbogenbreite, Abstützung der Weichteile (Lippen und Wangen) entsprechend berücksichtigt. Darüber hinaus wird bei der Wahl der Zahngröße streng darauf geachtet, daß die für die Implantate relevanten Abstände den Angaben des Herstellers gemäß exakt eingehalten werden. Die Mindestabstände im Bränemark-System werden von NobelPharma mit 4,5 mm zwischen dem Rand eines natürlichen Zahnes und der Implantatmitte und mit 7,5 mm zwischen zwei Implantaten, von Mitte zur Mitte gemessen, angegeben. Diese Abstände werden beim Aufwachsen berücksichtigt, so daß sie auch später bei der Gestaltung der Implantationsschiene automatisch weitergegeben und eingehalten werden.

Die komplette Zahnreihe des betreffenden Kiefers wird nun in Polymethylmethakrylat umgesetzt; dabei wird der aufgewachste Teil komplett in Kunststoff überführt, während im Bereich der bleibenden Zähne nur der aufgewachste Platzhalter, der sich über die Okklusal- bzw. Inzisalfächen erstreckt, in Kunststoff überführt wird. Es entsteht eine Kunststoffschiene 28, die an vorhandenen Zähnen 30 haftet und im Bereich der geplanten Implantation die idealisierte prothetische Versorgung im Maßstab 1 : 1 darstellt bzw. wiedergibt. In diesem Bereich kommt die Schienenbasis bis auf die Schleimhaut heran.

Die Kunststoffschiene 28 wird nun zu einer Computertomographie-Schiene umgearbeitet. Es werden dafür ein Parallelometer und ein Fräsgerät benötigt, Geräte, wie sie beispielsweise von der Firma Degussa hergestellt werden.

Auf der Arbeitsplatte 10 der oben beschriebenen

Vorrichtung 2 wird ggf. mit Hilfe eines Parallelometers das Modell nach dem Restzahnbestand parallel zur Ebene der Arbeitsplatte ausgerichtet. Das Kunststoffmodell wird in der Vorrichtung 2, d. h. in dem Gummisockel 24, mit Gips fixiert, und die Vorrichtung wird dann unter das Fräsgerät 26 gebracht. Nun wird in jeden, durch ein Implantat abzustützenden Kunststoffzahn der Schiene eine Bohrung 32, 34 eingebracht, die 3 mm im Durchmesser mißt. Die Bohrungen sind im Seitenzahngelände ausgehend von der Zentralfissur in der Okklusalfäche des jeweiligen Zahnes anzulegen, in der oro-fazialen Richtung in der Zahnmitte. Die Bohrungen sind zueinander parallel; zur Okklusionsebene befinden sie sich im Winkel von 90°. Die Bohrungen gehen durch die Schiene durch, d. h. an der schleimhautzugewandten Seite mißt die Bohrung ebenfalls 3 mm. In die Bohrung wird dann ein Kontrastmedium 36 (Bariumsulfatpulver) vermengt mit einem Kaltpolymerisat eingebracht und ausgehärtet. Im röntgenologisch zu untersuchenden Bereich wird die Schiene mit einem Kontrastmedium (Bariumsulfatpulver) außen beschichtet, wobei die Haftung mittels Nagellack erfolgen kann.

In einem Computer-Tomographen wird der entsprechende Kiefer röntgenologisch untersucht, und es entstehen horizontale Schichtbilder, die durch eine Nachbearbeitung am Monitor zu vertikalen Querschnittsbildern durch den Computer umgearbeitet werden, wie dies an sich bekannt ist.

Über das an jedem Computer-Tomographiegerät vorhandene Programm wird eine Referenzebene innerhalb der horizontalen Schichten bestimmt. Diese wird so ausgewählt, daß in der Referenzebene ein horizontaler Querschnitt der Schiene zu erkennen ist. Die Konturen der Schiene sowie eine 3 mm große Markierung im Inneren der Schiene sind durch das Kontrastmittel gut zu erkennen. Nach der Auswahl der Referenzebene wird die Ausrichtung der Rekonstruktion vorgenommen. Da die Rekonstruktion einen vertikalen Querschnitt eines Kiefers darstellt, der in der Breite unverfälscht sein soll, muß die Rekonstruktion einer Geraden folgen, die an der durch die innere Markierung in der Schiene gekennzeichneten Stelle den Kieferknochen im 90°-Winkel schneidet. Eine solche Linie kann am Computer-Tomographen-Monitor positioniert und ausgerichtet werden. Der Rechner konstruiert dann einen Querschnitt des Kiefers aus vorhandenen Horizontalschichten an der gewünschten Stelle im Maßstab 1 : 1.

Das entstandene Computer-Tomographie-Rekonstruktionsbild wird vermessen. Das Knochenangebot kann abgelesen werden. Alle möglichen Implantatpositionen und -längen werden evaluiert und in Beziehung zur angestrebten prothetischen Versorgung gebracht. Wie bereits angemerkt, läßt sich die gewünschte prothetische Situation durch die Marker im Bild eindeutig erkennen. Dabei deutet die Markierung in der Zahnmitte die Position eines Implantates an, die erreicht worden wäre, wenn man das Implantat direkt unter diesem Zahn in der Verlängerung der Zahnachse einbringen könnte. Dies wird jedoch selten der Fall sein. Die nach Zahnverlust einsetzende Atrophie der Kieferkämme macht eine solche Implantatposition kaum möglich. Häufig müssen die Implantate, die immer eine gerade Achse haben, in deren Verlängerung später auch der Zahnersatz mittels Schrauben am Implantatkörper befestigt wird, in Richtung Knochen ausgerichtet werden. Diese Auslenkung (Inklination) des Implantates, die bereits beim Einbringen des Implantates in den Knochen entscheidend ist, kann, erfolgt sie freihändig wie bisher, zu sehr ungünsti-

gen Restaurationsergebnissen führen oder gar in einer nicht zu versorgenden Situation enden. Gemäß vorliegender Erfindung wird der benötigte Winkel ausgemessen, indem im Computer-Tomographie-Rekonstruktionsbild zwei Geraden gezogen werden, die in einem Punkt, nämlich in dem Mittelpunkt der zentralen Markierung an ihrer okklusalen Oberkante gelegen, zusammenlaufen. Die eine Gerade ist ein Lot, das auf die Markierung gefällt wird, während die andere Gerade die künftige Achse des Implantates anzeigt. Der Winkel zwischen diesen zwei Geraden ist die benötigte Inklination, ausgehend von der Mitte der Okklusalfäche des an dieser Stelle aufzubauenden Zahnes.

Das Gipsmodell mit der Kunststoffschiene wird erneut in der Vorrichtung 2 im Parallelometer bezüglich der Okklusionsebene ausgerichtet und mit Gips befestigt, wobei die Schiene zusätzlich auf dem Modell festgegipst wird. Die Arbeitsplatte der Vorrichtung 2 wird nun um einen Winkelbetrag der Auswertung entsprechend abgesenkt, wodurch sich für das Modell, das auf der Arbeitsplatte befestigt ist, eine Abwicklung der Okklusionsebene ergibt. Da der Bohrer des Fräsgerätes nach wie vor im 90°-Winkel zur ursprünglich eingestellten Okklusionsebene auf die Schiene trifft, addiert sich dieser Winkel mit dem Grad der Abwinklung zur gewünschten Inklination der Bohrung gemäß der Messung im Röntgenbild. Der Ausgangspunkt für die definitive geneigte Bohrung 38 ist die Mitte der ersten, aufgefüllten Bohrung. Die Ausrichtung der definitiven Bohrung nach bukkal oder oral hängt mit der Ausrichtung des drehbaren Modellssockels mit dem Modell auf der absenkbaren Arbeitsplatte 10 zusammen. Es können die notwendigen Inklinationen nach oral oder fazial im Seitenzahngelände und nach anterior oder posterior in der Front eingestellt werden. Die Bohrungen erfolgen im Fräsgerät, so daß alle Bohrungen zueinander parallel sein können, wenn der Winkel gleich bleibt. Die maximal mögliche Inklination beträgt mit der Vorrichtung 2 45°.

Um in der Implantations-Operation die Kunststoffschiene problemlos einsetzen zu können, kann sie von okkusal gekürzt werden, vgl. Abb. 7. Das erlaubt eine vertikale Bewegungsfreiheit für den Bohrer innerhalb der Schiene. Um den Bohrer einfach mit der Schiene 28 zusammen im Mund des Patienten einsetzen zu können, kann sie von bukkal ausgeschliffen werden und ca. um die halbe Breite reduziert werden. Dies hat zur Folge, daß an der Stelle der Bohrung ein Halbkreis offen bleibt, der genügend Führung gewährleistet, jedoch nicht zwingend erfordert, innerhalb der Bohrung zu implantieren, sondern ein Abweichen von der Planung intraoperativ zuläßt. Die Schiene wird nun sterilisiert und ist in der Operation einsetzbar.

Zur weiteren Verbesserung des oben beschriebenen Verfahrens wird im CT-Rekonstruktionsbild der Abstand zwischen Kieferknochenoberrand und der Schienenbasis (Unterrand der Schiene) vermessen. Um diesen Betrag wird die Schiene beim Setzen der Bohrungen im Knochen vom entblößten Knochen abstehen, wenn das Weichgewebe aufgeklappt ist. Um diesen Abstand einzuhalten, werden in die Bohrungen 38 der Schiene 28 Glasröhrchen 40 eingeklebt, die aus der Basis der Schiene um den gemessenen Abstand herausragen und bei eingesetzter Schiene bis auf den Knochen reichen und somit als Abstandsstücke zum Ausgleich der Kürzung der Schiene und als Führungen bzw. Führungsverlängerungen für die Bohrer dienen, um die Bohrung exakt im ermittelten Winkel herzustellen. Die Röhrchen haben beispielsweise einen Innendurchmesser von ca. 2,3 mm

und einen Außendurchmesser von a. 4,0 mm. Zur Aufnahme der Röhrchen wird daher jede Bohrung vorher auf 4 mm erweitert, was unter Beibehaltung des eingearbeiteten Winkels ohne weiteres machbar ist. Das Röhrchen weist eine ausreichende lichte Weite auf zur Aufnahme eines 2-mm-Spiralbohrers, der noch genügend Spielraum hat, ohne an die Wände des Röhrchens anzuschlagen.

Aus der obigen Beschreibung ergibt sich, daß der in dem CT-Rekonstruktionsbild bestimmte Winkel zwischen dem restlichen Alveolarknochen und der Achse der zu ersetzenden Krone mit Hilfe der Vorrichtung 2 exakt in die Schiene 28 integrierbar ist. Darüber hinaus ist die Position der Implantate zueinander und zu angrenzenden Zähnen hinsichtlich der erforderlichen Mindestabstände berücksichtigt. Die erfindungsgemäß hergestellte Schiene kann somit als genaue Führungseinrichtung für den Bohrer verwendet werden, um die Bohrung im Knochen zur Aufnahme des Implantats in der gewünschten, präoperativ festgelegten Position anzubringen. Die Vorhersagbarkeit des Implantationserfolges hinsichtlich der Funktion und der Ästhetik des Zahnersatzes wird durch die Anwendung der beschriebenen Technik in erheblichem Maße gesteigert.

Die beschriebene Vorrichtung 2 ist mit jeder Art von Fräsgesetz kompatibel, und es kann praktisch jedes Computer-Tomographiegerät verwendet werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Lagebestimmung und präoperativen Ausrichtung von enossalen Implantaten in Abhängigkeit von einer angestrebten prothetischen Lösung und dem vorhandenen Knochenangebot im betreffenden Kieferabschnitt, gekennzeichnet durch folgende Schritte:

1. Schädelbezügliches Ausrichten des Oberkiefers mit dem Gesichtsbogen in einem Artikulator,
2. Anfertigung von Situationsmodellen des Ober- und Unterkiefers im Artikulator mit Hilfe einer Bißnahme in zentrischer Position,
3. in Relation zueinandersetzen der Situationsmodelle,
4. Modellierung einer Zahnreihe in dem zahnlosen, zur Implantation anstehenden Kieferabschnitt in Wachs, derart, daß die Zahnreihe den funktionellen, phonetischen und ästhetischen Anforderungen und Belangen entspricht,
5. Umsetzung der Zahnreihe in Polymethakrylat, wobei der aufgewachste Teil komplett und im Bereich verbleibender Zähne nur der aufgewachste Platzhalter, der sich über die Okklusal- bzw. Inzisalfächen erstreckt, in den Kunststoff überführt wird, derart, daß eine Kunststoffschiene entsteht, die an vorhandenen Zähnen haftet und im Bereich der geplanten Implantation die idealisierte prothetische Versorgung im Maßstab 1 : 1 wiedergibt,
6. Umarbeiten der Kunststoffschiene zu einer Computer-Tomographie-Schiene (CT-Schiene), indem nach Ausrichtung des Modells nach dem Restzahnbestand in jeden durch ein Implantat abzustützenden Kunststoffzahn der Schiene eine Bohrung eingebracht wird, die mit einem aushärtenden Kontrastmittel gefüllt wird, und die Schiene im röntgenologisch zu untersuchenden Bereich mit einem Kontrast-

medium außen beschichtet wird,

7. Computer-tomographische Untersuchung des betreffenden Kiefers und Umarbeitung der entstehenden Schichtbilder in vertikale Querschnittsbilder,
8. Auswahl einer Referenzebene innerhalb der horizontalen Schichten, derart, daß ein horizontaler Querschnitt der Schiene erhalten wird,
9. Ausrichtung einer Rekonstruktion, die einen vertikalen Querschnitt eines Kiefers darstellt, entlang einer Geraden, die an der durch die innere Markierung in der Schiene gekennzeichneten Stelle den Kieferknochen unter einem Winkel von 90° schneidet,
10. Rekonstruktion eines Querschnitts des Kiefers aus vorhandenen Horizontalschichten an der gewünschten Stelle,
11. Vermessen des CT-Rekonstruktions-Bildes,
12. Bewertung möglicher Implantatpositionen und -längen im Vergleich mit der angestrebten prothetischen Situation, die im CT-Rekonstruktions-Bild durch die Kontrastmedium-Markierungen angezeigt wird,
13. Ermittlung des Winkels einer notwendigen Inklination des Implantats bezüglich des Kieferknochens,
14. Übertragung des Winkels in die Schiene, indem das Modell mit der Schiene bezüglich der Okklusionsebene ausgerichtet und danach entsprechend dem Inklinationwinkel relativ zur Bohrrichtung geneigt wird,
15. Einbringen von Bohrungen in die Kunststoffzähne der Schiene unter dem ermittelten Inklinationwinkel.
16. Sterilisierung der Schiene.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Ausrichtung des Modells ein Parallelometer eingesetzt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Bohrungen nach Verfahrensschritt 6, in der oro-fazialen Richtung in der Zahnmitte, ausgehend von der Zentralfissur, in der Okklusalfäche eingebracht werden.
4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Bohrungen einen Durchmesser von 3—4 mm aufweisen.
5. Verfahren nach Anspruch 1, 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Bohrungen die Schiene durchsetzen.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1, 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Bohrungen zueinander parallel und zur Okklusionsebene unter einem Winkel von 90° angeordnet werden.
7. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der benötigte Winkel für die Inklination des Implantats, beziehungsweise für die geneigten Bohrungen nach Verfahrensschritt 15, dadurch erhalten wird, daß im CT-Bild zwei Geraden gezogen werden, die sich im Mittelpunkt der zentralen Markierung an ihrer okklusalen Oberkante schneiden, wobei die eine Gerade das Lot auf die Markierung ist und die andere Gerade in Richtung der Achse des Implantats verläuft.
8. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schiene von der okklusalen Seite zur Erzielung einer vertikalen Bewegungsfreiheit

für den Bohrer innerhalb der Schiene gekürzt wird.

9. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schiene von der bukkalen Seite angeschliffen wird zum Einsetzen des Bohrers zusammen mit der als Führungseinrichtung für den Bohrer verwendeten Schiene im Mund des Patienten.

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Schiene von bukkal um die halbe Breite ausgeschliffen wird.

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zum Einbringen der korrekten Bohrung im Kieferknochen der Abstand zwischen Kieferknochenoberrand und Schienenbasis (Unterrand der Schiene) im CT-Rekonstruktions-Bild vermessen wird, und daß die Schiene mit einem dem gemessenen Abstand entsprechenden Abstand zum Kieferknochen bei aufgeklapptem Weichgewebe angeordnet wird.

12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß zur Einstellung des gemessenen Abstandes zwischen Schienenbasis und Kieferknochenoberrand in den Bohrungen der Schiene Glasröhrchen als Abstandsstücke und als Führungen bzw. Führungsverlängerungen für den Bohrer befestigt werden, die um eine dem gemessenen Abstand entsprechende Länge aus der Schienenbasis hervorstehen.

13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Glasröhrchen einen Außendurchmesser von 4 mm und eine lichte Weite von 2,3 mm aufweisen.

14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zur Herstellung der Bohrungen im Kieferknochen ein 2-mm-Spiralbohrer verwendet wird.

15. Vorrichtung zur Ausrichtung der enossalen Implantate zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 14, gekennzeichnet durch eine zum Einsetzen in ein Fräsggerät ausgebildete Arbeitsplatte (10), auf der ein Gummisockler (24) für die Aufnahme eines Zahnmodells drehbar und fixierbar angeordnet ist und die schwenkbar um eine horizontale Achse (12) angeordnet ist zur Einstellung vorgebbarer Neigungswinkel.

16. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Arbeitsplatte (10) mit einer Seite an einer auf einer Grundplatte (4) angeordneten Säule (6, 8) angelenkt ist und an der gegenüberliegenden Seite durch eine Gewindestange (16) abgestützt ist, die eine Bohrung (14) der Arbeitsplatte durchsetzt, sich auf der Grundplatte (4) abstützt und eine Stellschraube (20) aufweist, auf der die Arbeitsplatte (10) aufliegt.

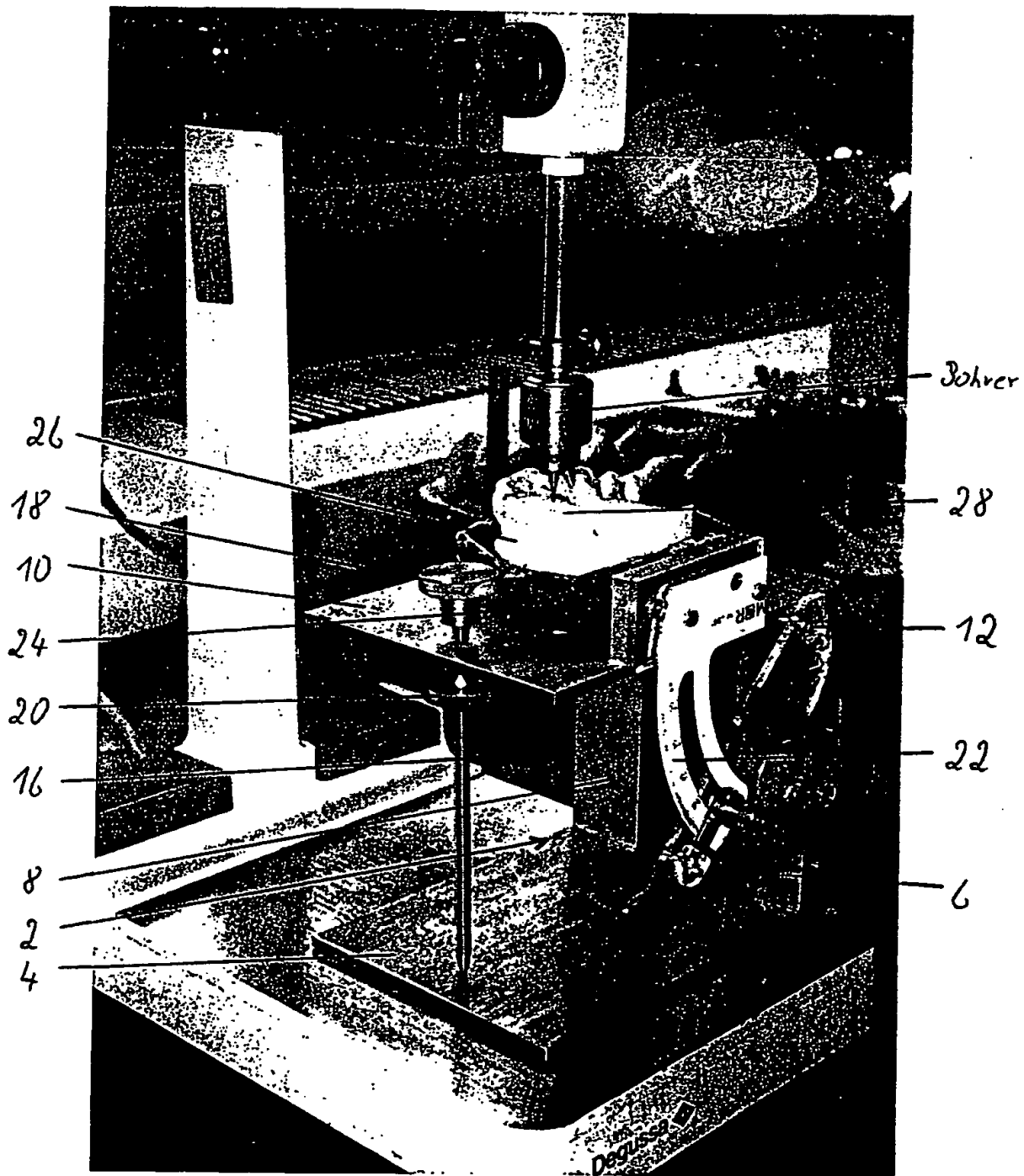
17. Vorrichtung nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, daß an der Arbeitsplatte (10) eine Winkeleinstelleinrichtung (22) angebracht ist.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

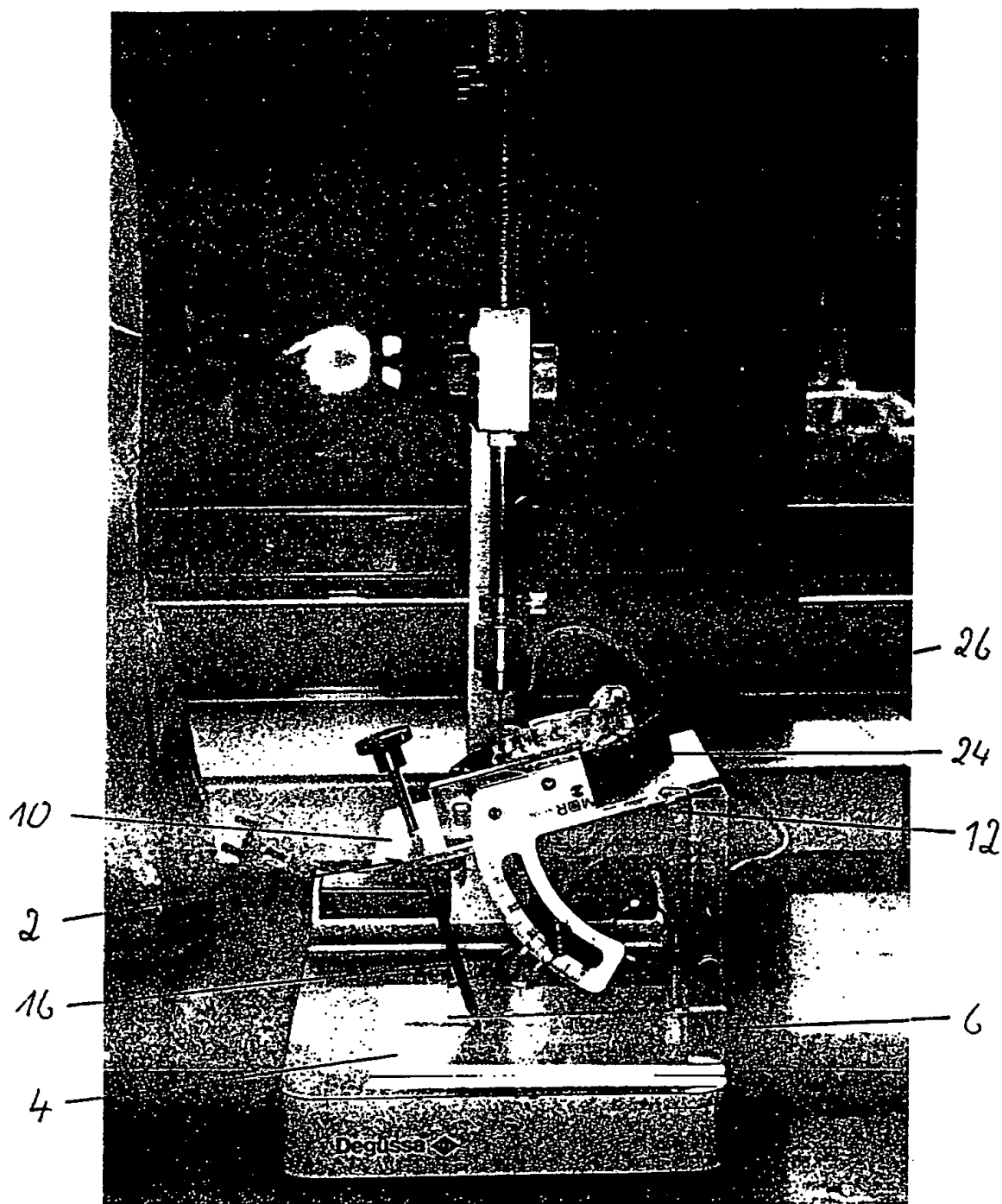
60

65

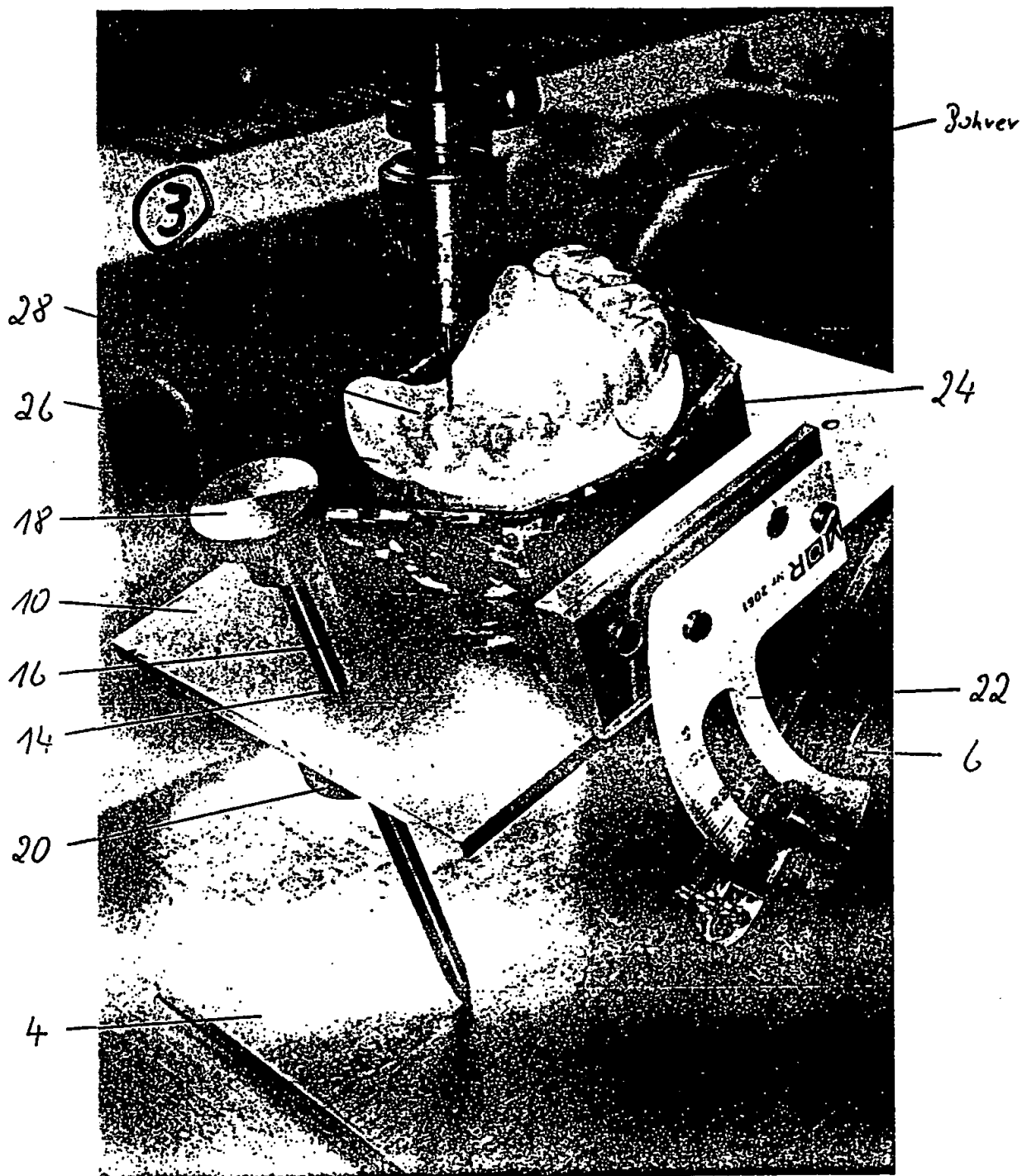
- Leerseite -



ASS. 1

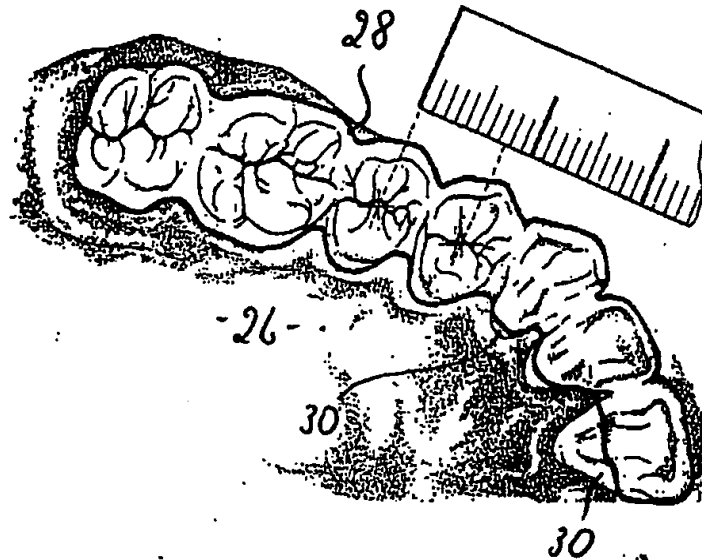


A36.2

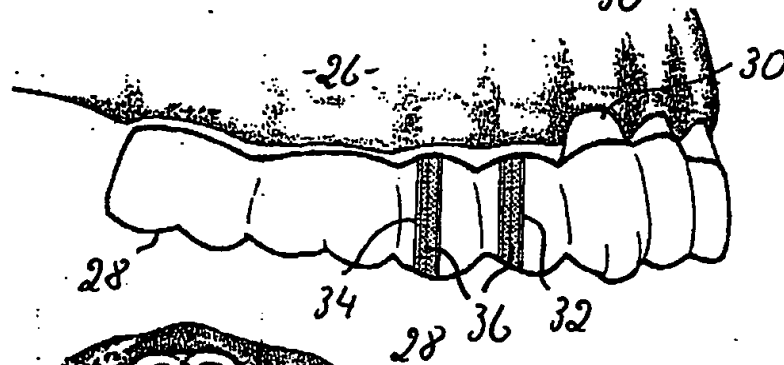


Ans. 3

Ass. 4



Ass. 5



Ass. 6



Ass. 7

